

Elettromagnetismo e Campi – Prof. C. Riva
Appello del 9 luglio 2018

--	--	--	--	--

non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____

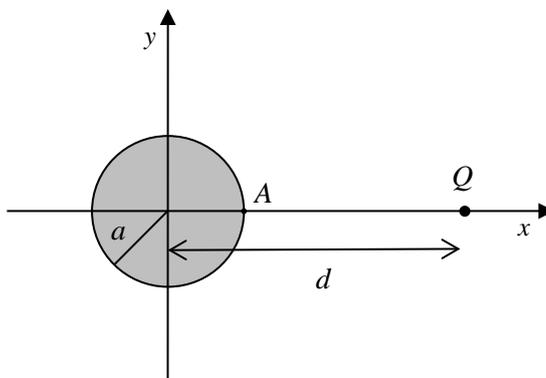
MATRICOLA _____

FIRMA _____

Esercizio 1

Sia data una sfera conduttrice neutra (carica nulla) e isolata (non può scambiare cariche con l'esterno) nel vuoto, di raggio $a = 2$ cm e posta ad una distanza $d = 8$ cm da una carica puntiforme $Q = 2 \cdot 10^{-10}$ C, come in figura. Calcolare la densità di carica superficiale indotta sulla sfera conduttrice nel punto $A(2$ cm, $0)$.

Suggerimento: Si utilizzi il metodo delle cariche immagine, sfruttando la soluzione già nota per questo problema.

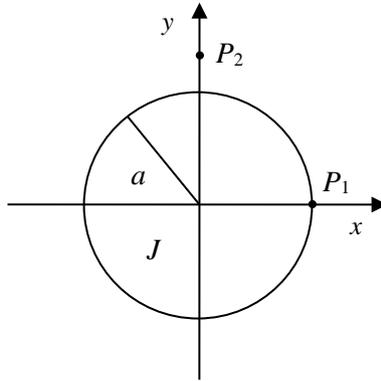


Soluzione:

Esercizio 2

Un cilindro conduttore (asse coincidente con l'asse z , raggio $a = 2$ cm) è percorso da una corrente elettrica con densità volumetrica pari a $\vec{J}(r) = -50 \cdot r \vec{a}_z$ (A/m²), dove r rappresenta la distanza dall'asse del cilindro.

Calcolare il vettore campo magnetico \vec{H} nei punti $P_1(x = 2$ cm, $y = 0)$ e $P_2(x = 0, y = 2.5$ cm).

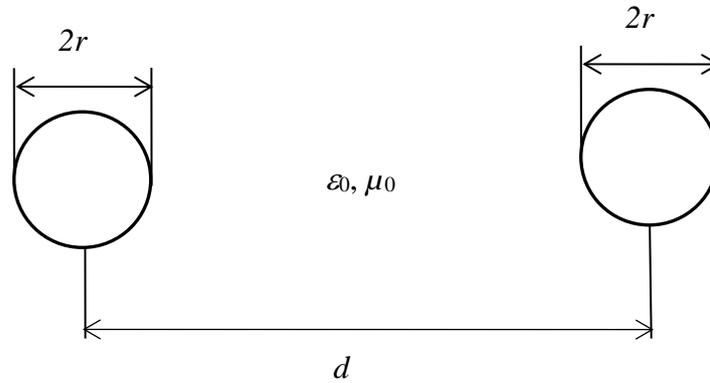


Soluzione:

Esercizio 3

Sia data una linea bifilare in aria ($\varepsilon = \varepsilon_0, \mu = \mu_0$) realizzata con conduttori non ideali ($\sigma_c = 4 \cdot 10^7 \text{ S/m}$) di raggio pari a $r = 2 \text{ mm}$ e posti a una distanza $d = 3 \text{ cm}$ (vedi figura). Calcolare l'attenuazione in dB/km alla frequenza di 100 MHz e la velocità di propagazione.

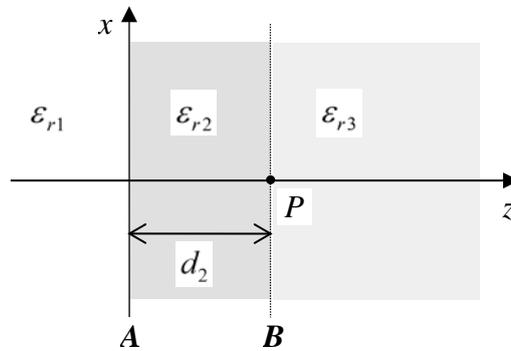
Nota: utilizzare l'approssimazione dei conduttori sottili



Soluzione:

Esercizio 4

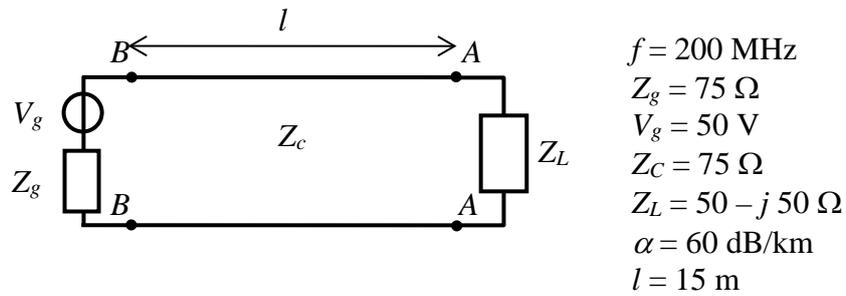
Un'onda piana uniforme si propaga in aria ($\epsilon_{r1} = 1$) in direzione $+z$, con campo elettrico nell'origine pari a $\vec{E}_i(0,0,0) = 5 \vec{a}_x$ (V/m), e incide su un multistrato come in figura ($\epsilon_{r2} = 9$, $\epsilon_{r3} = 1-j$, $d_2 = 50$ cm). Calcolare la densità di potenza trasmessa alla sezione B nel terzo mezzo e il vettore fasore dei campi elettrico e magnetico totali nell'origine $O(0, 0, 0)$, alla frequenza di 100 MHz.



Soluzione:

Esercizio 5

Sia dato un generatore ($Z_g = 75 \Omega$ e $V_g = 50 \text{ V}$) operante alla frequenza di 200 MHz e collegato ad un carico $Z_L = 50 - j 50 \Omega$ attraverso una linea di trasmissione con perdite, avente impedenza caratteristica $Z_c = 75 \Omega$, costante di attenuazione pari a 60 dB/km e lunghezza $l = 15 \text{ m}$ (vedi figura). Si calcoli la potenza erogata dal generatore, la potenza che arriva al carico e quella dissipata sulla linea. Quale sarebbe la potenza dissipata sulla linea se alla sezione A fosse inserita una rete (senza perdite) che adatta il carico alla linea?



Soluzione: